Oriental motor

HL-14041-3

English version follows Japanese version.

取 扱 説 明 書

電動アクチュエータ用ドライバ
DC 電源入力 FLEX 位置決め機能内蔵タイプ

LSD-KD CE

お買い上げいただきありがとうございます。
この取扱説明書には、製品の取り扱いかたや安全上の注意事項を示しています。

- 取扱説明書をよくお読みになり、製品を安全にお使いください。
- お読みになったあとは、いつでも見られるところに必ず保管してください。

はじめに

- 製品の取り扱いは、電気・機械工学の専門知識を持つ有資格者が行なってください。別冊の「お使いになる前に」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
  この製品は、一般的な産業機器の機器組み込み用として設計・製造されています。その他の用途には使用しないでください。この警告を無視した結果生じた損害の補償については、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- LSD-KD は、**DG**Ⅱシリーズと **EAS** シリーズに共通するドライバです。

■ 取扱説明書の構成

電動アクチュエータ用ドライバ DC 電源入力 FLEX 位置決め機能内蔵タイプに関する取扱説明書には、次のものがあります。
取扱説明書をよくお読みになってからお使いください。

取扱説明書名	EAS シリーズ	DGⅡ シリーズ
お使いになる前に	製品に添付	−
DGⅡシリーズ アクチュエータ編 取扱説明書	−	製品に添付
EAS シリーズ 取扱説明書	製品に添付	−
EAS シリーズ 製品の確認	製品に添付	−
電動アクチュエータ用ドライバ DC 電源入力 FLEX 位置決め機能内蔵タイプ LSD-KD 取扱説明書（本書）	製品に添付	製品に添付
AR シリーズ FLEX DC 電源入力 位置決め機能内蔵タイプ ユーザーズマニュアル*	ダウンロード	ダウンロード

＊ ユーザーズマニュアルは **AR** シリーズと共用になります。
製品には添付していません。詳細は支店・営業所にお問合せいただくか、当社のホームページからダウンロードしてください。
http://www.orientalmotor.co.jp/

■ CE マーキング

• 低電圧指令

この製品は入力電源電圧が DC24 V のため、低電圧指令の対象外となりますが、製品の設置・接続を次のように行なってください。

- この製品は、機器組み込み用です。必ず筐体内に設置してください。
- ドライバの電源は、一次側と二次側が強化絶縁された直流電源を使用してください。

• EMC 指令

この製品は、ユーザーズマニュアルの「設置・配線例」で、EMC 測定を行なっています。最終的な機械装置の EMC への適合性は、アクチュエータ・ドライバと一緒に使用される他の制御システム機器、電気部品の構成、配線、配置状態などによって変わってきますので、お客様ご自身で機械装置の EMC 試験を行なって確認していただく必要があります。

- 適用規格

EMI

Emission Tests	EN 61000-6-4 EN 61800-3 C3
Radiated Emission Test	EN 55011 group 1 class A

EMS

Immunity Tests	EN 61000-6-2 EN 61800-3 C3
Radiation Field Immunity Test	IEC 61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC 61000-4-2
Fast Transient / Burst Immunity Test	IEC 61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC 61000-4-6

• 機械指令（EAS シリーズのみ）

電動アクチュエータとドライバは、一般的な産業機器組み込み用として設計・製造しており、機械指令に基づいた組み込み宣言（Declaration of incorporation of partly completed machinery）を実施しています。
適用規格：EN ISO 12100
騒音レベル：72 dB

■ 有害物質

RoHS（EU 指令　2002/95/EC　27Jan.2003）適合

使用上のお願い

製品をお使いいただくうえでの制限やお願いについて説明します。

• 電源投入時のモーター励磁

この製品は、電源投入時にモーターが励磁します。電源投入時にモーターを無励磁にしたいときは、C-ON 入力を入力端子（IN0～IN7）に割り当てて制御してください。

• ノイズ対策

ノイズ対策については、ユーザーズマニュアルをご覧ください。

• NV メモリへのデータ保存

データを NV メモリに書き込んでいる間、および書き込み後 5 秒以内は、電源を切らないでください。書き込みが正常に終了せず、EEPROM エラーのアラームが発生する原因になります。
NV メモリの書き換え可能回数は、約 10 万回です。

• 回生による過電圧保護アラーム

アクチュエータの駆動条件によっては、過電圧保護のアラームが検出されることがあります。過電圧保護のアラームが検出されたときは、駆動条件を見直してください。

• **DG**Ⅱシリーズでは押し当て運転を行なわないでください

モーターやギヤ部が破損するおそれがあります。

- **EAS4**（ボールねじリードピッチ 12 mm）で垂直上向きの押し当て原点復帰運転を行なう場合、負荷質量を 4 kg 未満にしてください

負荷質量が 4 kg 以上になると、機械的ストッパ位置まで押し切れず原点復帰の停止精度にばらつきが発生します。

準 備

■ 製品の確認

次のものがすべて揃っていることを確認してください。不足したり破損している場合は、お買い求めの支店・営業所までご連絡ください。

- ドライバ ..... 1 台
- CN1 用コネクタ（電源入力端子用：5 ピン）..... 1 個
- CN5 用コネクタ（センサ信号用：5 ピン）..... 1 個
- CN8 用コネクタ（入力信号用：9 ピン）..... 1 個
- CN9 用コネクタ（出力信号用：7 ピン）..... 1 個
- 電動アクチュエータ用ドライバ 取扱説明書（本書）..... 1 部

■ アクチュエータとドライバの組み合わせ

- □には **A**（片軸）または **B**（両軸）が入ります。
- ●にはテーブルタイプ（**X**、**Y**）が入ります。
- ◇には **D**（リード 12 mm）または **E**（リード 6 mm）が入ります。
- ■にはストロークが入ります（ストローク 50 mm は **005**）。
- ○には付属ケーブルの長さを表わす数字が入ります。

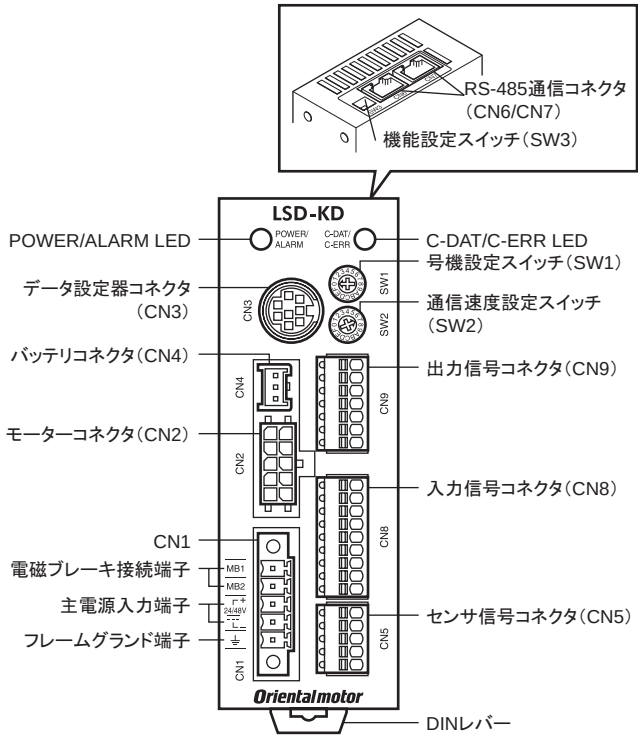
- **DG**Ⅱ シリーズ

ユニット品名	アクチュエータ品名	ドライバ品名
DG60-AR□KD-○	DGM60-AR□K	LSD-KD

- **EAS** シリーズ

ユニット品名	アクチュエータ品名	ドライバ品名
EAS4●-◇■■■-KD-○	EASM4●◇■■■K	LSD-KD
EAS4●-◇■■■M-KD-○	EASM4●◇■■■MK	
EAS6●-◇■■■-KD-○	EASM6●◇■■■K	
EAS6●-◇■■■M-KD-○	EASM6●◇■■■MK	

■ 各部の名称と機能



名 称	機 能
POWER/ALARM LED	• POWER（緑）：主電源が投入されているときに点灯します。 • ALARM（赤）：アラーム（保護機能）が発生すると点滅します。点滅回数を数えると、発生したアラームを確認できます。
C-DAT/C-ERR LED	• C-DAT（緑）：RS-485 通信によるマスタ局との通信が正常に行なわれているときに点滅または点灯します。 • C-ERR（赤）：RS-485 通信によるマスタ局との通信に異常が発生すると点灯します。
号機設定スイッチ（SW1）	RS-485 通信で制御するときに使用してください。機能設定スイッチ（SW3）の No.1 と併用して、RS-485 通信の号機番号を設定します。（出荷時設定：0）
通信速度設定スイッチ（SW2）	RS-485 通信で制御するときに使用してください。RS-485 通信の通信速度を設定します。（出荷時設定：7）
機能設定スイッチ（SW3）	RS-485 通信で制御するときに使用してください。 No.1：号機設定スイッチ（SW1）と併用して、号機番号を設定します。（出荷時設定：OFF） No.2：RS-485 通信のプロトコルを設定します。（出荷時設定：OFF） No.3：使用しません。 No.4：RS-485 通信の終端抵抗（120 Ω）を設定します。（出荷時設定：OFF）
電磁ブレーキ接続端子（CN1-MB1/MB2）	電磁ブレーキ用ケーブルのリード線を接続します（**EAS** シリーズのみ）。 MB1：電磁ブレーキ－（黒） MB2：電磁ブレーキ＋（白）
主電源入力端子（CN1）	ドライバの主電源を接続します。 ＋：+DC24 V 電源 －：電源 GND
フレームグランド端子（CN1）	AWG24～16（0.2～1.25 mm^2）の接地線で接地してください。
モーターコネクタ（CN2）	アクチュエータを接続します。
データ設定器コネクタ（CN3）	**MEXE02** をインストールしたパソコン、または **OPX-2A** を接続します。
バッテリコネクタ（CN4）	オプション（別売）のバッテリ **BAT01B** を接続します。
センサ信号コネクタ（CN5）	リミットセンサを接続します。
RS-485 通信コネクタ（CN6/CN7）	RS-485 通信ケーブルを接続します。
入力信号コネクタ（CN8）	入力信号を接続します。
出力信号コネクタ（CN9）	出力信号を接続します。
DIN レバー	ドライバを DIN レールに取り付けます。

設 置

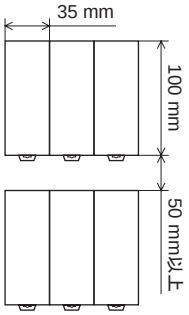
■ 設置場所

ドライバは、機器組み込み用に設計、製造されています。
風通しがよく、点検が容易な次のような場所に設置してください。

- 屋内に設置された筐体内（換気口を設けてください）
- 使用周囲温度 0～+50 °C（凍結しないこと）
- 使用周囲湿度 85%以下（結露しないこと）
- 爆発性雰囲気、有害なガス（硫化ガスなど）、および液体のないところ
- 直射日光が当たらないところ
- 塵埃や鉄粉などの少ないところ
- 水（雨や水滴）、油（油滴）、およびその他の液体がかからないところ
- 塩分の少ないところ
- 連続的な振動や過度の衝撃が加わらないところ
- 電磁ノイズ（溶接機、動力機器など）が少ないところ
- 放射性物質や磁場がなく、真空でないところ
- 海抜 1000 m 以下

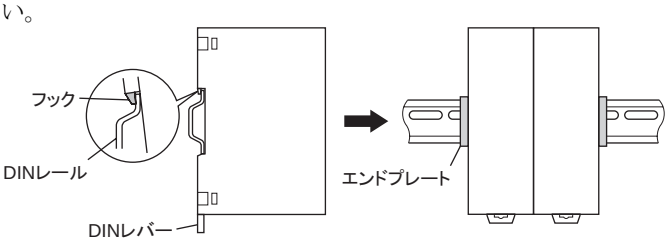
■ 設置方法

ドライバはレール幅 35 mm の DIN レールに取り付けてください。ドライバを 2 台以上並べて設置するときは、水平方向は密着できます。垂直方向は 50 mm 以上離してください。ドライバを 3 台以上密着させて設置すると、内側のドライバの発熱が高くなります。使用頻度の少ないドライバを内側に設置してください。



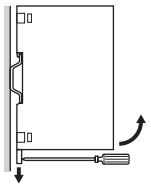
重要
- **ドライバは汚損度 2 または IP54 以上の筐体内に設置してください。**
- **ドライバの周囲には、発熱量やノイズが大きい機器を設置しないでください。**
- **ドライバは、コントローラや他の熱に弱い機器の下側に設置しないでください。**
- **ドライバの周囲温度が 50 °C を超えるときは、ファンで冷却したり、ドライバ間に空間を設けるなど、換気条件を見直してください。**
- **ドライバは、必ず垂直（縦位置）に設置してください。**

ドライバの DIN レバーを引き下げてロックし、背面にあるフックを DIN レールに掛けて、ドライバを押し込みます。
取り付けた後は、エンドプレートでドライバの両側を固定してください。



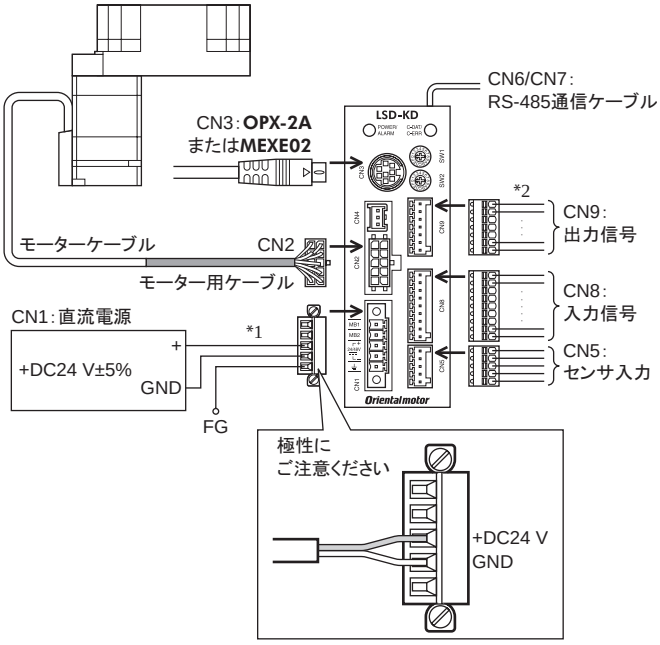
DIN レールから取り外すとき

マイナスドライバなどで DIN レバーを引き下げてロックし、ドライバを下から持ち上げて取り外します。DIN レバーを引き下げるときは、10～20 N 程度の力を加えてください。力を加えすぎると、DIN レバーが破損します。



接 続

■ 接続例



*1 電源および FG 接続ケーブル：AWG24～16（0.2～1.25 mm²）
*2 入出力信号接続ケーブル：AWG26～20（0.14～0.5 mm²）

重要
- **接続するときは、ドライバのフロントパネルの表示を確認し、電源の極性を正しく接続してください。極性を間違えて接続すると、ドライバが破損する原因になります。**
- **電源回路と RS-485 通信回路は絶縁されていないため、RS-485 通信で複数のドライバを制御する場合に電源の極性を間違えると、短絡経路が発生して破損する原因になります。**
- **アクチュエータとドライバ間を延長するときは、オプション（別売）のモーターケーブルを使用してください。アクチュエータを可動部分に取り付けるときは、耐屈曲性に優れた可動ケーブルを使用してください。**

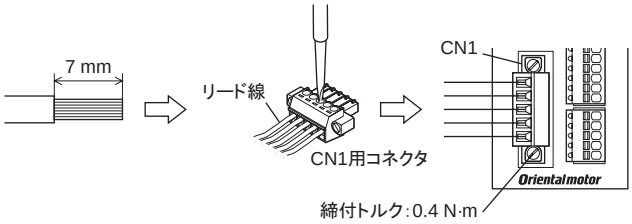
■ 電源電流容量

品 名	入力電源電圧	電源電流容量
DG60	DC24 V±5%	1.3 A 以上
EAS4		1.8 A 以上
EAS6		3.8 A 以上

■ CN1

• 接続方法

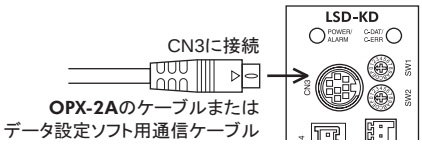
1. リード線の被覆を 7 mm 剥きます。
2. リード線を CN1 用コネクタに挿入し、マイナスドライバでねじを締め付けます。
   締付トルク:0.22～0.25 N·m
3. CN1 用コネクタを CN1 に差し込み、ねじを締め付けます。
   締付トルク:0.4 N·m



• ピンアサイン

ピン No.	信号名	内 容
1	MB1	電磁ブレーキー(黒)
2	MB2	電磁ブレーキ+(白)
3	+	+DC24 V 電源入力
4	−	電源 GND
5	FG	フレームグランド

■ CN3

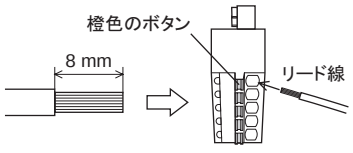


⚠ 注意 ドライバの電源コネクタ(CN1)、データ設定器コネクタ(CN3)、および RS-485 通信コネクタ(CN6/CN7)は絶縁されていません。電源のプラス側を接地するときは、マイナス側を接地した機器(パソコンなど)を接続しないでください。これらの機器とドライバが短絡して、破損する原因になります。

■ CN5、CN8、CN9

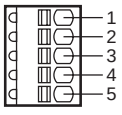
• 接続方法

1. リード線の被覆を 8 mm 剥きます。
2. マイナスドライバで橙色のボタンを押したまま、リード線を挿入します。
3. リード線を挿入したら、ボタンを離してリード線を固定します。



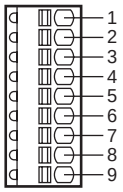
• CN5 ピンアサイン

ピン No.	信号名	内 容
1	+LS	+側リミットセンサ入力
2	−LS	−側リミットセンサ入力
3	HOMES	機械原点センサ入力
4	SLIT	スリットセンサ入力
5	IN-COM2	センサ用コモン



• CN8 ピンアサイン

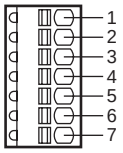
ピン No.	信号名	内 容*
1	IN0	制御入力 0(HOME)
2	IN1	制御入力 1(START)
3	IN2	制御入力 2(M0)
4	IN3	制御入力 3(M1)
5	IN4	制御入力 4(M2)
6	IN5	制御入力 5(FREE)
7	IN6	制御入力 6(STOP)
8	IN7	制御入力 7(ALM-RST)
9	IN-COM1	入力信号用コモン



* ( )内は出荷時に割り付けられている機能です。

• CN9 ピンアサイン

ピン No.	信号名	内 容*
1	OUT0	制御出力 0(HOME-P)
2	OUT1	制御出力 1(END)
3	OUT2	制御出力 2(AREA1)
4	OUT3	制御出力 3(READY)
5	OUT4	制御出力 4(WNG)
6	OUT5	制御出力 5(ALM)
7	OUT-COM	出力信号用コモン

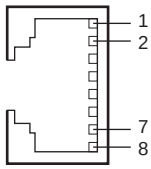


* ( )内は出荷時に割り付けられている機能です。

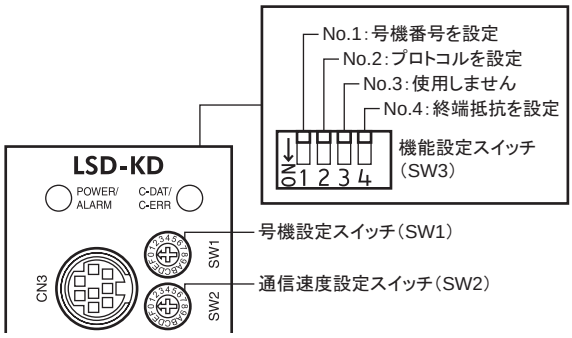
■ CN6、CN7

• ピンアサイン

ピン No.	信号名	内 容
1	N.C.	未使用
2	GND	GND
3	TR+	RS-485 通信用信号(+)
4	N.C.	未使用
5	N.C.	未使用
6	TR−	RS-485 通信用信号(−)
7	N.C.	未使用
8	N.C.	未使用



設 定



重要 スイッチを設定するときは、必ずドライバの電源を切ってください。電源が投入されている状態で設定しても、有効になりません。

■ プロトコル

機能設定スイッチ(SW3)の No.2 で、RS-485 通信のプロトコルを設定します。

出荷時設定 OFF

SW3-No.2	プロトコル
ON	Modbus RTU モード
OFF	ネットワークコンバータとの接続

■ 号機番号

号機設定スイッチ(SW1)と機能設定スイッチ(SW3)の No.1 を併用して、号機番号を設定します。号機番号は重複しないように設定してください。

出荷時設定 SW1:0、SW3-No.1:OFF

SW1	SW3-No.1:OFF 時の号機番号	SW3-No.1:ON 時の号機番号
0	0*	16
1	1	17
2	2	18
3	3	19
4	4	20
5	5	21
6	6	22
7	7	23
8	8	24
9	9	25
A	10	26
B	11	27
C	12	28
D	13	29
E	14	30
F	15	31

* Modbus プロトコルの場合、号機番号 0 はブロードキャストで予約されているので、使用しないでください。

■ 通信速度

通信速度設定スイッチ(SW2)で通信速度を設定します。
通信速度は、マスタ機器の通信速度と同じ値を設定してください。

出荷時設定 7

SW2	通信速度(bps)	SW2	通信速度(bps)
0	9600	4	115,200
1	19200	5、6	使用しません
2	38400	7	ネットワークコンバータ
3	57600	8～F	使用しません

重要 5、6、および 8～F の目盛りは設定しないでください。

■ 終端抵抗

終端抵抗設定スイッチ(SW3-No.4)を ON にして、RS-485 通信の終端抵抗(120 Ω)を設定してください。

出荷時設定 OFF

SW3-No.4	終端抵抗(120 Ω)
OFF	なし
ON	あり

点 検

運転後は、定期的に次の項目について点検することをおすすめします。異常があるときは使用を中止し、お客様ご相談センターにお問い合わせください。

点検項目

- ドライバの開口部が目詰まりしていないか。
- ドライバの取付ねじや接続部に緩みがないか。
- ドライバに埃などが付着していないか。
- ドライバに異臭や異常がないか。

重要 ドライバには半導体素子が使われています。静電気などによって半導体素子が破損するおそれがあるため、取り扱いには注意してください。

一般仕様

保護等級		IP10
使用環境	周囲温度	0～+50 °C(凍結しないこと)
	湿 度	85%以下(結露しないこと)
	高 度	海抜 1000 m 以下
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃のないこと。 水、油が直接かからないこと。
保存環境	周囲温度	−25～+70 °C(凍結しないこと)
	湿 度	85%以下(結露しないこと)
	高 度	海抜 3000 m 以下
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃のないこと。 水、油が直接かからないこと。
輸送環境	周囲温度	−25～+70 °C(凍結しないこと)
	湿 度	85%以下(結露しないこと)
	高 度	海抜 3000 m 以下
	雰囲気	腐食性ガス、塵埃のないこと。 水、油が直接かからないこと。

パラメータ設定

LSD-KD は、**DG Ⅱ** シリーズと **EAS** シリーズに共通しているため、パラメータが最適な値に設定されていません。
製品を使いやすくするために、次の設定例と換算式を参考にしてパラメータを設定してください。

■ DG Ⅱ シリーズ

最小移動量を 0.01 °に設定した場合のパラメータ設定例を紹介します。
□ は変更するパラメータを表わします。

設定項目		設定例	初期値*
1 回転の移動量[°]		360	360
分解能（最小移動量[°]）		36000（0.01）	18000（0.02）
減速比		18	18
座 標	電子ギヤ A	1	1
	電子ギヤ B	2	1
	モーター回転方向	＋側=CCW （出力テーブルは CW 方向へ回転）	＋側=CW （出力テーブルは CCW 方向へ回転）

＊ 工場出荷時、およびデータ初期化時の値です。

換算式

$$最小移動量[°] = \frac{360°}{減速比 \times 1000 \times （電子ギヤB／電子ギヤA）}$$

■ EAS シリーズ

最小移動量を 0.01 mm に設定した場合のパラメータ設定例を紹介します。
□ は変更するパラメータを表わします。

- ボールねじリード：6 mm

設定項目			設定例		初期値*	
			設定値	換算値	設定値	換算値
リード[mm]			6	−	6	−
分解能（最小移動量[mm]）			600（0.01）	−	1000（0.006）	−
座 標	電子ギヤ A		5	−	1	−
	電子ギヤ B		3	−	1	−
	モーター回転方向		＋側=CW （反モータ側へ移動）	−	＋側=CW （反モータ側へ移動）	−
運転データ	位置[step]		1000	10[mm]	0	0[mm]
	運転速度[Hz]		10000	100[mm/s]	1000	6[mm/s]
	加速（減速）レート[ms/kHz] （設定値 1:0.001 ms/kHz）		1000	10[m/s^2]	1000	6[m/s^2]
運 転	JOG 運転速度[Hz]		10000	100[mm/s]	1000	6[mm/s]
	JOG 加速（減速）レート[ms/kHz] （設定値 1:0.001 ms/kHz）		1000	10[m/s^2]	1000	6[m/s^2]
	JOG 起動速度[Hz]		600	6[mm/s]	500	3[mm/s]
原点復帰	原点復帰方法		押し当て	−	3 センサ	−
	原点復帰起動速度[Hz]		600	6[mm/s]	500	3[mm/s]
	原点復帰オフセット[step]	**EAS4**	0	0[mm]	0	0[mm]
		EAS6	300	3[mm]	0	0[mm]
	原点復帰開始方向		−側 （モーター側に向かって原点復帰開始）	−	＋側 （反モーター側に向かって原点復帰開始）	−
座 標	＋ソフトウェアリミット[step]		（ストローク×100）+300	ストローク+3[mm]	8388607	50331.642[mm]
	−ソフトウェアリミット[step]		−200	−2[mm]	−8388608	−50331.648[mm]

＊ 工場出荷時、およびデータ初期化時の値です。

• ボールねじリード：12 mm

設定項目			設定例		初期値*	
			設定値	換算値	設定値	換算値
リード[mm]			12	−	12	−
分解能(最小移動量[mm])			1200(0.01)	−	1000(0.012)	−
座 標	電子ギヤ A		5	−	1	−
	電子ギヤ B		6	−	1	−
	モーター回転方向		＋側=CW (反モータ側へ移動)	−	＋側=CW (反モータ側へ移動)	−
運転データ	位置[step]		1000	10[mm]	0	0[mm]
	運転速度[Hz]		10000	100[mm/s]	1000	12[mm/s]
	加速(減速)レート[ms/kHz] (設定値 1:0.001 ms/kHz)		1000	10[m/s^2]	1000	12[m/s^2]
運 転	JOG 運転速度[Hz]		10000	100[mm/s]	1000	12[mm/s]
	JOG 加速(減速)レート[ms/kHz] (設定値 1:0.001 ms/kHz)		1000	10[m/s^2]	1000	12[m/s^2]
	JOG 起動速度[Hz]		600	6[mm/s]	500	6[mm/s]
原点復帰	原点復帰方法		押し当て	−	3 センサ	−
	原点復帰起動速度[Hz]		600	6[mm/s]	500	6[mm/s]
	原点復帰オフセット[step]	**EAS4**	0	0[mm]	0	0[mm]
		EAS6	300	3[mm]	0	0[mm]
	原点復帰開始方向		ー側 (モーター側に向かって原点復帰開始)	−	＋側 (反モーター側に向かって原点復帰開始)	−
座 標	＋ソフトウェアリミット[step]		(ストローク×100)+300	ストローク+3[mm]	8388607	100663.284[mm]
	ーソフトウェアリミット[step]		−200	−2[mm]	−8388608	−100663.296[mm]

＊ 工場出荷時、およびデータ初期化時の値です。

重要
- **EAS4** で垂直上向きの押し当て原点復帰運転を行なう場合、負荷質量を 4 kg 未満にしてください。
  負荷質量が 4 kg 以上になると、機械的ストッパ位置まで押し切れず原点復帰の停止精度にばらつきが発生します。
- 押し当て原点復帰オフセットの設定量は、次の値より大きくしてください。初期値のままで押し当て原点復帰を行なうと、テーブルがゴムストッパに当たった状態になり、原点復帰精度に悪影響があります。
  ・**EAS4** は 2 mm(設定値:0　メカ端から 200 step 移動)以上
  ・**EAS6** は 5 mm(設定値:300　メカ端から 500 step 移動)以上

• 換算式

$$\text{最小移動量[mm]} = \frac{\text{リード[mm]}}{1000 \times (\text{電子ギヤB} / \text{電子ギヤA})}$$

$$\text{位置[mm]}^{*1} = \text{位置[step]} \times \text{最小移動量[mm]}$$

$$\text{速度[mm/s]}^{*2*3*4} = \text{速度[Hz]} \times \text{最小移動量[mm]}$$

$$\text{加減速度[m/s}^2\text{]}^{*5} = \frac{\text{最小移動量[mm]} \times 1000 \times 1000}{\text{加減速レート[ms/kHz]}}$$

$$\text{原点復帰オフセット[mm]} = \text{原点復帰オフセット[step]} \times \text{最小移動量[mm]}$$

*1 位置はお使いのアクチュエータのストロークの範囲内で設定してください。
*2 運転速度は各アクチュエータの最大速度の仕様値を確認して設定してください。
*3 テスト運転の JOG 運転速度は 250 mm/s 以下に設定してください。
*4 起動速度は 6 mm/s 以下に設定してください。
*5 加減速度は各アクチュエータの最大加減速度の仕様値を確認して設定してください。

- この取扱説明書の一部または全部を無断で転載、複製することは、禁止されています。
- 取扱説明書に記載されている情報、回路、機器、および装置の利用に関して産業財産権上の問題が生じても、当社は一切の責任を負いません。
- 製品の性能、仕様および外観は改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 取扱説明書には正確な情報を記載するよう努めていますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどにお気づきの点がありましたら、最寄りのお客様ご相談センターまでご連絡ください。
- ***Orientalmotor*** と CFLEX は、日本その他の国におけるオリエンタルモーター株式会社の登録商標または商標です。

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2012

オリエンタルモーター株式会社

http://www.orientalmotor.co.jp/

お問合せ窓口・訪問サービスのご案内（携帯電話・PHSからもご利用可能です）

製品に関するお電話での技術的なご相談（通話料無料）

お客様ご相談センター

東 京　TEL 0120-925-410　FAX 0120-925-601
名古屋　TEL 0120-925-420　FAX 0120-925-602
大 阪　TEL 0120-925-430　FAX 0120-925-603
受付時間　平日 8:00～20:00 土曜日 9:00～17:30

現場での問題解決にサービスエンジニアの訪問をご希望の場合（無料）

フィールドサービス

TEL 0120-911-271
受付時間　平日 9:00～18:30

Oriental motor

HL-14041-3

OPERATING MANUAL

Motorized Actuator Driver
DC power input FLEX Built-in controller type
LSD-KD

Thank you for purchasing an Oriental Motor product.
This Operating Manual describes product handling procedures and safety precautions.

- Please read it thoroughly to ensure safe operation.
- Always keep the manual where it is readily available.

Introduction

- Only qualified personnel should work with the product. Use the product correctly after thoroughly reading the separate manual BEFORE USING THE PRODUCT.
  The product described in this manual has been designed and manufactured for use in general industrial equipment. Do not use for any other purpose. Oriental Motor Co., Ltd. is not responsible for any damage caused through failure to observe this warning.
- The driver model LSD-KD is a driver common to the **DG**Ⅱ Series and **EAS** Series.

■ Operating manual types

Operating manuals for the Motorized Actuator Driver DC power input FLEX Built-in controller type are listed below.
Use the product correctly after thoroughly reading the operating manuals.

Operating Manual name	**EAS** Series	**DG**Ⅱ Series
BEFORE USING THE PRODUCT	Supplied with the product	–
DGⅡ Series Actuator Edition OPERATING MANUAL	–	Supplied with the product
EAS Series OPERATING MANUAL	Supplied with the product	–
EAS Series CHECKING THE PRODUCT	Supplied with the product	–
Motorized Actuator Driver DC power input FLEX Built-in controller type LSD-KD OPERATING MANUAL (this document)	Supplied with the product	Supplied with the product
AR Series FLEX DC power input Built-in Controller Type USER MANUAL*	–	–

* The USER MANUAL for this product is in common with the **AR** Series. This manual does not come with the product. For details, contact your nearest Oriental Motor sales office.

■ CE Marking

• Low Voltage Directives

Because the input power supply voltage of this product is 24 VDC, it is not subject to the Low Voltage Directive but install and connect this product as follows.

- This product is designed and manufactured to be installed within another device. Install the product in an enclosure.
- For the driver power supply, use a DC power supply with reinforced insulation on its primary and secondary sides.

• EMC Directive

This product has received EMC compliance under the conditions specified in "Example of actuator and driver installation and wiring" on USER MANUAL. Since the compliance with the EMC Directive of the customer's equipment will be affected by various conditions such as the configuration, wiring and layout of the control system devices and electrical parts used together with the actuator and driver, the customer finally must verify the conformance of the equipment by performing EMC Testing.

- Applicable Standards

EMI

Emission Tests	EN 61000-6-4
	EN 61800-3 C3
Radiated Emission Test	EN 55011 group 1 class A

EMS

Immunity Tests	EN 61000-6-2
	EN 61800-3 C3
Radiation Field Immunity Test	IEC 61000-4-3
Electrostatic Discharge Immunity Test	IEC 61000-4-2
Fast Transient / Burst Immunity Test	IEC 61000-4-4
Conductive Noise Immunity Test	IEC 61000-4-6

• Machinery Directive (**EAS** Series only)

The motorized actuators and drivers have been designed and manufactured to be installed within general industrial equipment, and a Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery is issued with them according to the Machinery Directive.
Applicable standards: EN ISO 12100
Noise level: 72 dB

■ Hazardous substances

RoHS (Directive 2002/95/EC 27Jan.2003) compliant

Precautions for use

This section covers limitations and requirements the user should consider when using the product.

- Motor excitation at power ON

The motor used in this product is excited when the power is turned on. If the motor is required to be in non-excitation state when turning on the power, assign the C-ON input to the input terminal (IN0 to IN7).

- Preventing electrical noise

Refer to USER MANUAL for the noise elimination measures.

- Saving data to the non-volatile memory

Do not turn off the power supply while writing the data to the non-volatile memory, and also do not turn off at least for 5 seconds after writing the data. Doing so may abort writing the data and cause an EEPROM error alarm to generate. The non-volatile memory can be rewritten approximately 100,000 times.

- Overvoltage alarm by regeneration energy

The overvoltage alarm will generate depending on the operating condition. When an alarm is generated, review the operating conditions.

- Do not perform push-motion operation with the **DG**Ⅱ Series.

Doing so may result in damage to the motor or gear part.

- When performing sensorless return-to-home operation upward in a vertical direction with the **EAS4** type (ball screw lead 12 mm), keep the load mass to be less than 4 kg.

If the load mass is 4 kg or more, the actuator cannot push up to the position of the mechanical stopper, causing irregularity in the stopping accuracy of return-to-home.

Preparation

■ Checking the product

Verify that the items listed below are included. Report any missing or damaged items to the branch or sales office from which you purchased the product.

- Driver..... 1 unit
- CN1 connector
  (for power supply input terminals; 5 pins)..... 1 pc.
- CN5 connector (for sensor signals; 5 pins)..... 1 pc.
- CN8 connector (for input signals; 9 pins)..... 1 pc.
- CN9 connector (for output signals; 7 pins)..... 1 pc.
- Motorized Actuator Driver
  OPERATING MANUAL (this document)..... 1 copy

■ Combinations of actuators and drivers

- □ indicates **A** (single shaft) or **B** (double shaft).
- ● indicates the table type (**X** or **Y**).
- ◇ indicates **D** (ball screw lead: 12 mm) or **E** (ball screw lead: 6 mm).
- ■ indicates the stroke (If the stroke is 50 mm, enter **005**).
- ○ indicates the supplied cable length.

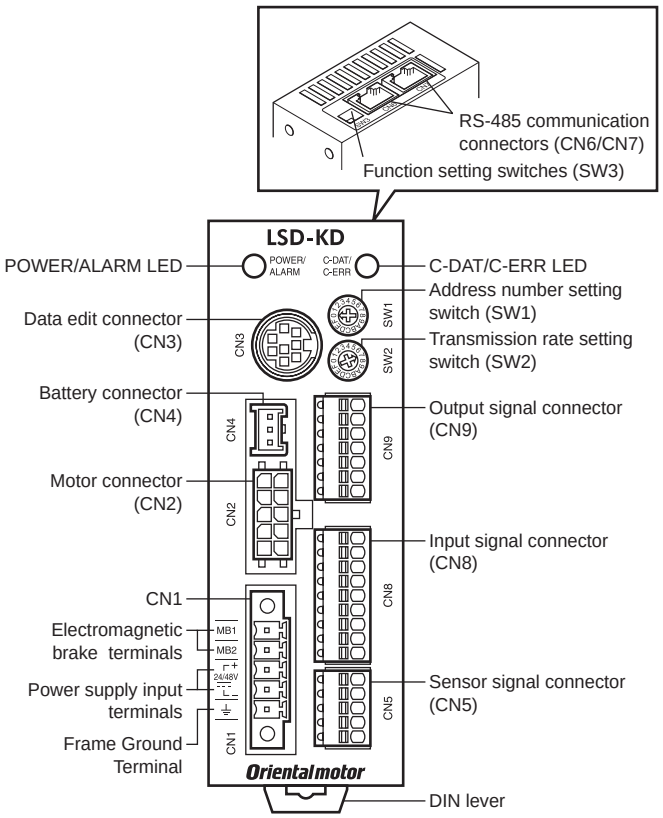
- **DG**Ⅱ Series

Model	Actuator model	Driver model
DG60-AR□KD-○	DGM60-AR□K	LSD-KD

- **EAS** Series

Model	Actuator model	Driver model
EAS4●-◇■■■-KD-○	EASM4●◇■■■K	LSD-KD
EAS4●-◇■■■M-KD-○	EASM4●◇■■■MK	
EAS6●-◇■■■-KD-○	EASM6●◇■■■K	
EAS6●-◇■■■M-KD-○	EASM6●◇■■■MK	

■ Names and functions of parts



Name	Description
POWER/ ALARM LED	• POWER (Green): This LED is lit while the main power is input. • ALARM (Red): This LED will blink when an alarm generates. It is possible to check the generated alarm by counting the number of times the LED blinks.
C-DAT/C-ERR LED	• C-DAT (Green): This LED will blink or illuminate steadily when the driver is communicating with the master station properly via RS-485 communication. • C-ERR (Red): This LED will illuminate when a RS-485 communication error occurs with the master station.
Address number setting switch (SW1)	Use this switch when controlling the system via RS-485 communication. Using this switch in combination with the SW3-No.1 of the function setting switch, the address number (slave address) of RS-485 communication can be set. (Factory setting: 0)
Transmission rate setting switch (SW2)	Use this switch when controlling the system via RS-485 communication. Set the transmission rate of RS-485 communication. (Factory setting: 7)
Function setting switches (SW3)	Use this switch when controlling the system via RS-485 communication. No.1: Using this switch in combination with the address number setting switch (SW1), the address number (slave address) of RS-485 communication can be set. (Factory setting: OFF) No.2: The transmission rate of RS-485 communication can be set. (Factory setting: OFF) No.3: Not used. No.4: Set the termination resistor (120 Ω) of RS-485 communication. (Factory setting: OFF)

Name	Description
Electromagnetic brake terminals (CN1-MB1/MB2)	Connects the lead wires of "cable for electromagnetic brake" (for the **EAS** Series only). MB1: Electromagnetic brake − (black) MB2: Electromagnetic brake + (white)
Power supply input terminals (CN1)	Connects a main power supply of the driver. +: +24 VDC/48 VDC power supply input −: power supply GND
Frame Ground Terminal (CN1)	Ground using a wire of AWG24 to 16 (0.2 to 1.25 mm^2).
Motor connector (CN2)	Connects the actuator.
Data edit connector (CN3)	Connects a PC in which the **MEXE02** has been installed, or the **OPX-2A**.
Battery connector (CN4)	Connects an accessory battery **BAT01B** (sold separately).
Sensor signal connector (CN5)	Connects the limit sensor.
RS-485 communication connectors (CN6/CN7)	Connects the RS-485 communication cable.
Input signal connector (CN8)	Connects the input signals.
Output signal connector (CN9)	Connects the output signals.
DIN lever	Installs the driver to DIN rail.

Installation

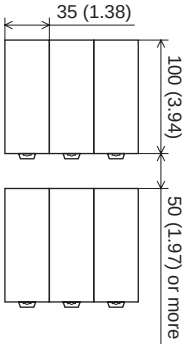
■ Location for installation

The driver has been designed and manufactured to be installed within another device. Install them in a well-ventilated location that provides easy access for inspection.
The location must also satisfy the following conditions:

- Inside an enclosure that is installed indoors (provide vent holes)
- Operating ambient temperature 0 to +50 °C (+32 to +122 °F) (non-freezing)
- Operating ambient humidity 85% or less (non-condensing)
- Area that is free of explosive atmosphere or toxic gas (such as sulfuric gas) or liquid
- Area not exposed to direct sun
- Area free of excessive amount of dust, iron particles or the like
- Area not subject to splashing water (rain, water droplets), oil (oil droplets) or other liquids
- Area free of excessive salt
- Area not subject to continuous vibration or excessive shocks
- Area free of excessive electromagnetic noise (from welders, power machinery, etc.)
- Area free of radioactive materials, magnetic fields or vacuum
- 1000 m (3300 ft.) or lower above sea level

■ Installation method

Mount the driver to a 35 mm (1.38 in.) width DIN rail. When installing two or more drivers in parallel, it is possible to install them closely in the horizontal direction.Provide a minimum clearance of 50 mm (1.97 in.) in the vertical direction.When installing three or more drivers closely, the heat generation of the inside drivers become high. Install the less frequently used drivers toward the inside.

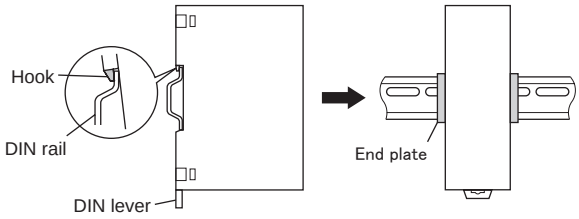


[Unit: mm (in.)]

Note

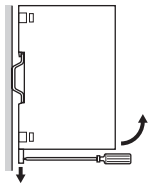
- Install the driver in an enclosure whose pollution degree is 2 or better environment, or whose degree of protection is IP54 minimum.
- Do not install any equipment that generates a large amount of heat or noise near the driver.
- Do not install the driver underneath the controller or other equipment vulnerable to heat.
- If the ambient temperature of the driver exceeds 50 °C (122 °F), improve the ventilation condition such as providing forced cooling by using fans or creating spaces between the drivers.
- Be sure to install the driver vertically (vertical position).

Pull down the driver's DIN lever and lock it. Hang the hook at the rear to the DIN rail, and push in the driver. After installation, secure the both sides of the driver with the end plate.



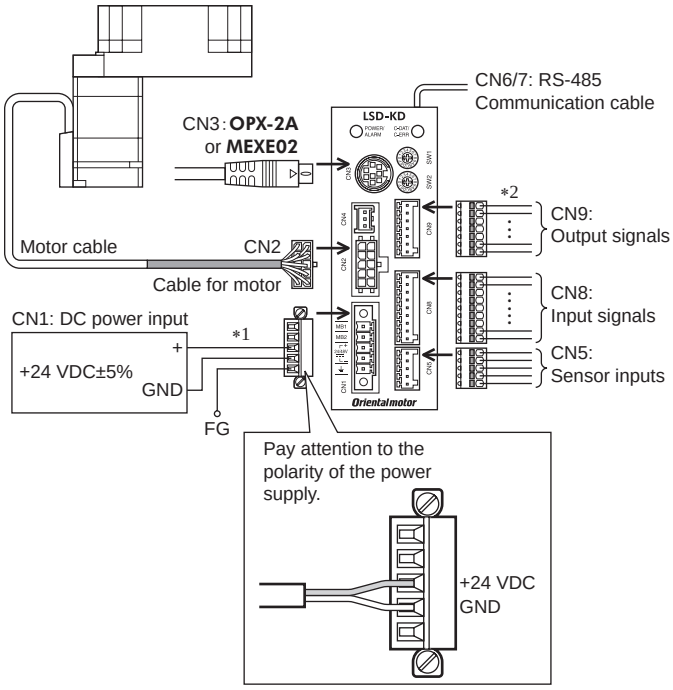
Removing from DIN rail

Pull the DIN lever down until it locks using a flat tip screwdriver, and lift the bottom of the driver to remove it from the rail. Use force of about 10 to 20 N (2.2 to 4.5 lb.) to pull the DIN lever to lock it. Excessive force may damage the DIN lever.



Connection

■ Connection example



*1 Power supply and FG connection cable: AWG24 to 16 (1.25to 0.2 mm2)
*2 I/O signals connection cable: AWG26 to 20 (0.5to 0.14 mm2)

Note

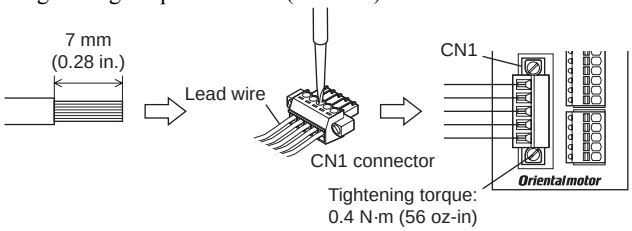
- When connecting, check the indication on the driver front panel and properly connect according to the polarity of the power supply. Reverse-polarity connection may cause damage to the driver.
- The power-supply circuit and the RS-485 communication circuit are not insulated. Therefore, when controlling multiple drivers via RS-485 communication, the reverse polarity of the power supply will cause a short circuit and may result in damage to the drivers.
- Use an accessory motor cable when extending the wiring distance between the actuator and driver. When installing the actuator to a moving part, use an accessory flexible cable offering excellent flexibility.

■ Power supply current capacity

Motor model	Power supply input voltage	Power supply current capacity
DG60	24 VDC±5%	1.3 A or more
EAS4		1.8 A or more
EAS6		3.8 A or more

■ CN1

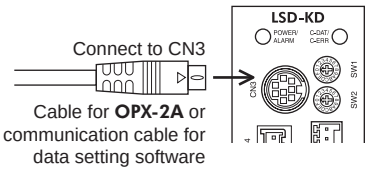
1. Strip the insulation cover of the lead wire by 7 mm (0.28 in.)
2. Insert each lead wire into the CN1 connector and tighten the screw using a screwdriver.
   Tightening torque: 0.22 to 0.25 N·m (31 to 35 oz-in)
3. Insert the CN1 connector into CN1 and tighten the screws.
   Tightening torque: 0.4 N·m (56 oz-in)



• Pin assignment

Pin No.	Signal name	Description
1	MB1	Electromagnetic brake− (Black)
2	MB2	Electromagnetic brake+ (White)
3	+	+24 VDC/48 VDC power supply input
4	−	GND
5	FG	Frame Ground

■ CN3

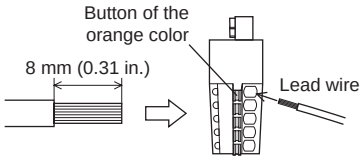


⚠Caution The power supply connector (CN1), data edit connector (CN3) and RS-485 communication connectors (CN6/CN7) of the driver are not electrically insulated. When grounding the positive terminal of the power supply, do not connect any equipment (PC, etc.) whose negative terminal is grounded. Doing so may cause the driver and these equipment to short, damaging both.

■ CN5, CN8, CN9

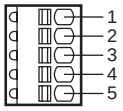
• Connecting method

1. Strip the insulation cover of the lead wire by 8 mm (0.31 in.)
2. Insert the lead wire while pushing the button of the orange color with a screwdriver.
3. After having inserted, release the button to secure the lead wire.



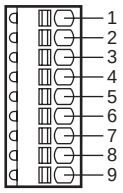
• CN5 pin assignment

Pin No.	Signal name	Description
1	+LS	+limit sensor input
2	−LS	−limit sensor input
3	HOMES	Mechanical home sensor input
4	SLIT	Slit sensor input
5	IN-COM2	Sensor signals common



• CN8 pin assignment

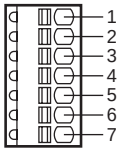
Pin No.	Signal name	Description *
1	IN0	Input signal 0 (HOME)
2	IN1	Input signal 1 (START)
3	IN2	Input signal 2 (M0)
4	IN3	Input signal 3 (M1)
5	IN4	Input signal 4 (M2)
6	IN5	Input signal 5 (FREE)
7	IN6	Input signal 6 (STOP)
8	IN7	Input signal 7 (ALM-RST)
9	IN-COM1	Input signals common



* ( ) is a function that is assigned at the time of shipment.

• CN9 pin assignment

Pin No.	Signal name	Description *
1	OUT0	Output signal 0 (HOME-P)
2	OUT1	Output signal 1 (END)
3	OUT2	Output signal 2 (AREA1)
4	OUT3	Output signal 3 (READY)
5	OUT4	Output signal 4 (WNG)
6	OUT5	Output signal 5 (ALM)
7	OUT-COM	Output signals common

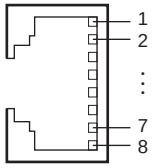


* ( ) is a function that is assigned at the time of shipment.

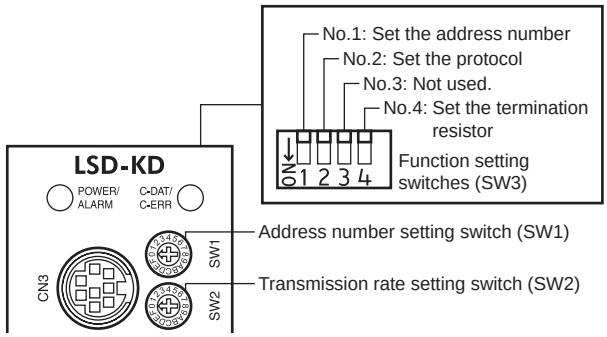
■ CN6, CN7

• Pin assignments

Pin No.	Signal name	Description
1	N.C.	Not used
2	GND	GND
3	TR+	RS-485 communication signal (+)
4	N.C.	Not used
5	N.C.	Not used
6	TR−	RS-485 communication signal (−)
7	N.C.	Not used
8	N.C.	Not used



Setting



Note Be sure to turn off the driver power before setting the switches. If the switches are set while the power is still on, the new switch settings will not become effective until the driver power is cycled.

■ Protocol

The protocol of RS-485 communication can be set using the SW3-No.2 of the function setting switch.

Factory setting OFF

SW3-No.2	Protocol
ON	Modbus RTU mode
OFF	Network converter

■ Address number

The address number (slave address) can be set using the address number setting switch (SW1) in combination with the SW3-No.1 of the function setting switch. Make sure each address number (slave address) you set for each driver is unique.

Factory setting SW1: 0, SW3-No.1: OFF

SW1	Address number	
	SW3-No.1: OFF	SW3-No.1: ON
0	0*	16
1	1	17
2	2	18
3	3	19
4	4	20
5	5	21
6	6	22
7	7	23
8	8	24
9	9	25
A	10	26
B	11	27
C	12	28
D	13	29
E	14	30
F	15	31

* When selecting Modbus protocol, do not use the address number (slave address) 0 since it is reserved for broadcasting.

■ Transmission rate

The transmission rate can be set using the transmission rate setting switch (SW2). The transmission rate to be set should be the same as the transmission rate of the master device.

Factory setting 7

SW2	Transmission rate (bps)	SW2	Transmission rate (bps)
0	9600	4	115,200
1	19200	5、6	Not used
2	38400	7	Network converter
3	57600	8～F	Not used

Note Do not set SW2 to positions 5, 6 and 8 to F.

■ Termination resistor

Turn the SW3-No.4 of the termination resistor setting switch ON to set the termination resistor of RS-485 communication (120 Ω).

Factory setting OFF

SW3-No.4	Termination resistor (120 Ω)
OFF	Disabled
ON	Enabled

Inspection

It is recommended that periodic inspections be conducted for the items listed below after each operation of the actuator.
If an abnormal condition is noted, discontinue any use and contact your nearest Oriental Motor sales office.

During inspection

- Check for a blocked opening of the driver case.
- Are any of the driver mounting screws or connection loose?
- Is there attachment of dust, etc., on the driver?
- Are there any strange smells or appearances within the driver?

Note The driver uses semiconductor elements. Handle the driver with care since static electricity may damage semiconductor elements. Static electricity may damage the driver.

General specifications

Degree of protection		IP10
Operation environment	Ambient temperature	0 to +50 °C (+32 to +122 °F) (non-freezing)
	Humidity	85% or less (non-condensing)
	Altitude	Up to 1000 m (3300 ft.) above sea level
	Surrounding atmosphere	No corrosive gas, dust, water or oil
Operation environment	Ambient temperature	−25 to +70 °C (−13 to +158 °F) (non-freezing)
	Humidity	85% or less (non-condensing)
	Altitude	Up to 1000 m (3300 ft.) above sea level
	Surrounding atmosphere	No corrosive gas, dust, water or oil
Shipping environment	Ambient temperature	−25 to +70 °C (−13 to +158 °F) (non-freezing)
	Humidity	85% or less (non-condensing)
	Altitude	Up to 1000 m (3300 ft.) above sea level
	Surrounding atmosphere	No corrosive gas, dust, water or oil

Parameter setting example

The parameters of the driver LSD-KD are not set properly since the LSD-KD is common to the **DG Ⅱ** Series and **EAS** Series.
To use the product properly, set the parameters referring to the following setting examples and conversion formula.

■ DG Ⅱ Series

An example to set the resolution (minimum step angle) to 0.01° is shown below.
Represents parameters to be changed.

Setting items		Setting example	Initial value*
Step angle per one rotation [°]		360	360
Resolution (Minimum step angle [°])		36000 (0.01)	18000 (0.02)
Gear ratio		18	18
Coordination	Electronic gear A	1	1
	Electronic gear B	2	1
	Motor rotation direction	Positive direction=CCW (The output table rotates in the CW direction)	Positive direction=CW (The output table rotates in the CCW direction)

* Factory setting data or initialized data.

Conversion formula

$$\text{Minimum step angle [°]} = \frac{360°}{\text{Gear ratio} \times 1000 \times (\text{Electronic gear B} / \text{Electronic gear A})}$$

■ EAS Series

An example to set the resolution (minimum travel amount) to 0.01 mm is shown below.
Represents parameters to be changed.

- Ball screw lead: 6 mm

Setting items			Setting example		Initial value*	
			Setting value	Converted value	Setting value	Converted value
Ball screw lead [mm]			6	−	6	−
Resolution (Minimum travel amount [mm])			600 (0.01)	−	1000 (0.006)	−
Coordination	Electronic gear A		5	−	1	−
	Electronic gear B		3	−	1	−
	Motor rotation direction		Positive direction=CW (The linear slide table moves to opposite the motor side)	−	Positive direction=CW (The linear slide table moves to opposite the motor side)	−
Operation data	Position [step]		1000	10 [mm]	0	0 [mm]
	Operating speed [Hz]		10000	100 [mm/s]	1000	6 [mm/s]
	Acceleration (deceleration) rate [ms/kHz] (Setting value1: 0.001 ms/kHz)		1000	10 [m/s^2]	1000	6 [m/s^2]
Operation	JOG operating speed[Hz]		10000	100 [mm/s]	1000	6 [mm/s]
	JOG acceleration (deceleration) rate [ms/kHz] (Setting value1: 0.001 ms/kHz)		1000	10 [m/s^2]	1000	6 [m/s^2]
	JOG starting speed [Hz]		600	6 [mm/s]	500	3 [mm/s]
Return-to-home	Home-seeking mode		Push mode	−	3-sensor mode	−
	Starting speed of home-seeking [Hz]		600	6 [mm/s]	500	3 [mm/s]
	Position offset of home-seeking [step]	**EAS4**	0	0 [mm]	0	0 [mm]
		EAS6	300	3 [mm]	0	0 [mm]
	Starting direction of home-seeking		Negative direction (Return-to-home operation starts to the motor side)	−	Positive direction (Return-to-home operation starts to opposite the motor side)	−
Coordination	Positive software limit [step]		(Stroke × 100) + 300	Stroke + 3 [mm]	8388607	50331.642 [mm]
	Negative software limit [step]		−200	−2 [mm]	−8388608	−50331.648 [mm]

* Factory setting data or initialized data.

- Ball screw lead: 12 mm

Setting items			Setting example		Initial value*	
			Setting value	Converted value	Setting value	Converted value
Ball screw lead [mm]			12	–	12	–
Resolution (Minimum travel amount [mm])			1200 (0.01)	–	1000 (0.012)	–
Coordination	Electronic gear A		5	–	1	–
	Electronic gear B		6	–	1	–
	Motor rotation direction		Positive direction=CW (The linear slide table moves to opposite the motor side)	–	Positive direction=CW (The linear slide table moves to opposite the motor side)	–
Operation data	Position [step]		1000	10 [mm]	0	0 [mm]
	Operating speed [Hz]		10000	100 [mm/s]	1000	12 [mm/s]
	Acceleration (deceleration) rate [ms/kHz] (Setting value1: 0.001 ms/kHz)		1000	10 [m/s^2]	1000	12 [m/s^2]
Operation	JOG operating speed [Hz]		10000	100 [mm/s]	1000	12 [mm/s]
	JOG acceleration (deceleration) rate [ms/kHz] (Setting value1: 0.001 ms/kHz)		1000	10 [m/s^2]	1000	12 [m/s^2]
	JOG starting speed [Hz]		600	6 [mm/s]	500	6 [mm/s]
Return-to-home	Home-seeking mode		Push mode	–	3-sensor mode	–
	Starting speed of home-seeking [Hz]		600	6 [mm/s]	500	6 [mm/s]
	Position offset of home-seeking [step]	**EAS4**	0	0 [mm]	0	0 [mm]
		EAS6	300	3 [mm]	0	0 [mm]
	Starting direction of home-seeking		Negative direction (Return-to-home operation starts to the motor side)	–	Positive direction (Return-to-home operation starts to opposite the motor side)	–
Coordination	Positive software limit [step]		(Stroke × 100) + 300	Stroke + 3 [mm]	8388607	100663.284 [mm]
	Negative software limit [step]		−200	−2 [mm]	−8388608	−100663.296 [mm]

* Factory setting data or initialized data.

Note
- When performing sensorless return-to-home operation upward in a vertical direction with the **EAS4** type, keep the load mass to be less than 4 kg.
  If the load mass is 4 kg or more, the actuator cannot push up to the position of the mechanical stopper, causing variation in the stopping accuracy of return-to-home.
- Set the value of the "position offset of home-seeking" to be the following value or larger. If sensorless return-to-home operation is performed keeping the initial values, the linear slide table becomes a state of contacting the dedicated stop buffer, causing a negative effect on the stopping accuracy of return-to-home.
  - **EAS4**: 2 mm (setting value: 0, moves 200 steps from the actuator end)
  - **EAS6**: 5 mm (setting value: 300, moves 500 steps from the actuator end)

- Conversion formula

$$\text{Minimum step angle [mm]} = \frac{\text{Lead [mm]}}{1000 \times (\text{Electronic gear B} / \text{Electronic gear A})}$$

$$\text{Position [mm]}^{*1} = \text{Position [step]} \times \text{Minimum travel amount [mm]}$$

$$\text{Speed [mm/s]}^{*2*3*4} = \text{Speed [Hz]} \times \text{Minimum travel amount [mm]}$$

$$\text{Acceleration/deceleration speed [m/s}^2\text{]}^{*5} = \frac{\text{Minimum travel amount [mm]} \times 1000 \times 1000}{\text{Acceleration and deceleration rate [ms/kHz]}}$$

$$\text{Starting direction of home-seeking [mm]} = \text{Starting direction of home-seeking [step]} \times \text{Minimum travel amount [mm]}$$

∗1 Set the position within the stroke range of the actuator.
∗2 Set the operating speed by checking the specification of the maximum speed for each actuator.
∗3 Set the operating speed of JOG operation for test operation to 250 mm/sec or less.
∗4 Set the starting speed to 6 mm/sec or less.
∗5 Set the acceleration/deceleration speed by checking the specification of the maximum acceleration/deceleration speed for each actuator.

- Unauthorized reproduction or copying of all or part of this manual is prohibited.
- Oriental Motor shall not be liable whatsoever for any problems relating to industrial property rights arising from use of any information, circuit, equipment or device provided or referenced in this manual.
- Characteristics, specifications and dimensions are subject to change without notice.
- While we make every effort to offer accurate information in the manual, we welcome your input. Should you find unclear descriptions, errors or omissions, please contact the nearest office.
- ***Orientalmotor*** is a registered trademark or trademark of Oriental Motor Co., Ltd., in Japan and other countries.

© Copyright ORIENTAL MOTOR CO., LTD. 2012

• Please contact your nearest Oriental Motor office for further information.

ORIENTAL MOTOR U.S.A. CORP.
Technical Support Tel:(800)468-3982
8:30 A.M. to 5:00 P.M., P.S.T. (M-F)
7:30 A.M. to 5:00 P.M., C.S.T. (M-F)
E-mail: techsupport@orientalmotor.com
www.orientalmotor.com

ORIENTAL MOTOR (EUROPA) GmbH
Headquarters and Düsseldorf Office
Tel:0211-52067-00 Fax:0211-52067-099
Munich Office
Tel:089-3181225-00 Fax:089-3181225-25
Hamburg Office
Tel:040-76910443 Fax:040-76910445

ORIENTAL MOTOR (UK) LTD.
Tel:01256-347090 Fax:01256-347099

ORIENTAL MOTOR (FRANCE) SARL
Tel:01 47 86 97 50 Fax:01 47 82 45 16

ORIENTAL MOTOR ITALIA s.r.l.
Tel:02-93906346 Fax:02-93906348

SHANGHAI ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
Tel:400-820-6516 Fax:021-6278-0269

TAIWAN ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
Tel:(02)8228-0707 Fax:(02)8228-0708

SINGAPORE ORIENTAL MOTOR PTE LTD
Tel:+65-6745-7344 Fax:+65-6745-9405

ORIENTAL MOTOR (MALAYSIA) SDN. BHD.
Tel:(03)22875778 Fax:(03)22875528

ORIENTAL MOTOR (THAILAND) CO.,LTD.
Tel:+66-2-251-1871 Fax:+66-2-251-1872

INA ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
KOREA
Tel:080-777-2042 Fax:02-2026-5495

ORIENTAL MOTOR CO.,LTD.
Headquarters Tokyo, Japan
Tel:03-6744-0361 Fax:03-5826-2576